

PAT-NO: JP356054078A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 56054078 A  
TITLE: SOLAR BATTERY  
PUBN-DATE: May 13, 1981

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
MANO, TOSHIHIKO

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME SEIKO EPSON CORP COUNTRY  
N/A

APPL-NO: JP54130481  
APPL-DATE: October 9, 1979

INT-CL (IPC): H01L031/04  
US-CL-CURRENT: 136/258

ABSTRACT:

PURPOSE: To simplify a connecting method by a mechanism wherein when a plurality of solar battery consisting of semiconductor thin films are formed on an insulator substrate, a P type layer formed on a concave and an N type layer formed on a convex surface are directly touched with each other, using an uneven and stepped substrate as a base.

CONSTITUTION: A substrate made concavo-convex steps is used as an insulator substrate 301, and on the first concave, a P type amorphous semiconductor 303a, an intrinsic amorphous semiconductor 302a and an N type amorphous semiconductor 304a are laminatingly formed to construct one solar battery. Then, on the convex adjacent to the concave, is provided one solar battery composed of a P type amorphous semiconductor 303b, an intrinsic amorphous semiconductor 302b and N type amorphous semiconductor 304b, and an end of the highest

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—54078

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 L 31/04

識別記号

庁内整理番号  
6824—5F

⑬ 公開 昭和56年(1981)5月13日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 太陽電池

⑰ 特 願 昭54—130481

⑱ 出 願 昭54(1979)10月9日

⑲ 発 明 者 真野敏彦

諏訪市大和3丁目3番5号株式

会社諏訪精工舎内

⑳ 出 願 人 株式会社諏訪精工舎

東京都中央区銀座4丁目3番4

号

㉑ 代 理 人 弁理士 最上務

明 細 書

1. 発明の名称 太陽電池

2. 特許請求の範囲

(1) 薄膜を材料とする太陽電池において、凹凸のある段差を有する絶縁物基板上に太陽電池が形成され、前記太陽電池を構成するN型層とP型層において凹面上に形成されたN型層(P型層)と凸面上に形成されたP型層(N型層)とが接続された状態にあることを特徴とする太陽電池。

(2) 該太陽電池を構成する薄膜としてP型非晶質半導体、N型非晶質半導体、真性非晶質半導体を用いたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の太陽電池。

(3) 絶縁物基板の凸面上に形成された2つの3層からなる薄膜の第3層目が導電性被膜で接続された状態にあり、それぞれの第3層目の薄膜が異なるタイプの半導体であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の太陽電池。

(4) 絶縁物基板の段差において、その形状がオーバーハング状態、あるいは直角に近い形状(80°以上)であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の太陽電池。

3. 発明の詳細な説明

本発明は薄膜を材料として用い、素子間の接続の簡単化と薄型化をはかろうとする太陽電池に関する。

近年、クリーンエネルギー利用の立場から太陽電池は大きな注目を集めている。利用範囲は人工衛星や燈台等に用いる電力用から、車庫、ラジオ、時計等の民生機器用まで広範囲である。しかし、太陽電池自身の起電力が小さいため、いずれの場合も複数の太陽電池を直列に接続して利用している。

従来の太陽電池はシリコン単結晶を用いた太陽電池がほとんどであり、その接続方法を第1図および第2図に示す。

第1図は一方の電極が表面、他方の電極が裏面

にある太陽電池の接続方法である。同図で101は絶縁物基板、102a~102dは表面電極からの取り出し配線、103a~103dはP形領域、104a~104dはN型領域、105a~105cは太陽電池間の接続配線である。一般に接続配線は小型の民生機器ではワイヤボンディングが用いられる。また、複数個の太陽電池を接続したアレイからの外部への取り出しは106と107とから行なわれる。

第2図は正負の両電極が表面にある太陽電池の接続方法の1例である。同図において、201はプリント基板等の絶縁物基板である。202a~202dは絶縁物基板上に形成された金板配線、203a~203cは太陽電池のP形領域、204a~204cはN形領域、205a~205cはN形領域と金板配線との接合剤であり導通を要するため、ハンダや導電接合剤が用いられる。

当然のことながら、第1図と第2図において、N形領域とP形領域を逆にした場合、外部出力の極性が逆転するだけである。

- 3 -

池を用いることから、太陽電池そのものの厚みが少なくとも300 $\mu$ m程度となる。第1図の方法のようにワイヤボンディングを用いる場合、ワイヤのたわみ等で約100 $\mu$ m、さらにボンディングに耐えられる厚い基板を用いると基板の厚みが500~600 $\mu$ mあり、アレイの厚さは約1mmとなってしまう。

第2図の場合も、基板は強度が要求され、接合剤の厚さも考慮するとアレイ全体の厚さは約1mmとなってしまう。

腕時計、電卓、ラジオ、あるいは測定器等の民生機器においては、厚さの制限がきびしく、場合によっては50~100 $\mu$ mを越えることさえある。

上述の理由から従来の接続方式のように、アレイが厚いことは、今後応用範囲が狭められることになる。

本発明はかかる欠点を除去したものであつて、その目的とするところは、

- 1) 接続方法の簡単化
- 2) 太陽電池アレイの薄型化

- 5 -

第1図と第2図に示した従来の接続方法では次の欠点がエネルギー源として利用する場合問題となる。

- ① 接続方法が複雑であり、製造コストが高くなる。
- ② アレイが厚くなり、時計や電卓等への応用が難しい、したがって、利用範囲が制限される。

接続方法をみると、第1図の方法では1段ずつワイヤボンディングをするため、接続時間は素子の数に比例する。したがって多数の素子から成るアレイではコストアップとなる。また第2図の方法も同様に、導電接合剤で接合する時間、あるいはハンダ付けをする時間が素子の数に比例する。

さらに、第1図、第2図とも太陽電池を基板に対して位置合せするのにかなりの時間を要する。このように従来の接続方法は、素子数の多いアレイについては組立て時間が多く、それがコストアップの要因となつている。

次に厚さについてみると、従来の単結晶太陽電池

- 4 -

にある。以下に本発明を実施例をもつて説明する。

第3図は本発明による太陽電池の構造の製造工程である。第3図(a)のように凹凸のある段差を有する絶縁物基板301にP型非晶質半導体(303a, 303b)、真性非晶質半導体(302a, 302b)をホトエッチ工程により形成する。次に第3図(b)のようにN型非晶質半導体(304a, 304b, 304c, 304d)をホトエッチ工程により形成する。その後CVDにより、シリコン酸化膜306を第3図(c)のように形成する。そして前記シリコン酸化膜306におおわれていない部分、即ち前記N型非晶質半導体(304c, 304d)上に第3図(d)のように真性非晶質半導体(302c, 302d)、P型非晶質半導体(303c, 303d)を形成する。その後、前記シリコン酸化膜を第3図(e)のように除去し、最後に第3図(f)のようにアルミニウム等の導体305によりN型非晶質半導体304bとP型非晶質半導体303cを接続する。以上が本発明による太陽電池の構造の製造工程であるがここで重要なことは、絶縁物基板にお

- 6 -

ける段差の形状、高さ、その上に形成される各半導体薄膜の膜厚との関係である。

本発明では次のことが要求される。

- ① 蒸着等により形成される半導体薄膜が段差部分で切断されること。
- ② 切断された薄膜において凹面上に形成された第3層目の半導体薄膜と凸面上に形成された第1層目の半導体薄膜がほぼ同じ高さに位置することにより接続されること。(ここで当然のことながら接続される半導体薄膜のタイプは異なる。)
- ③ ①、②の要求を満たすため段差の形状は、ほぼ直角(80°以上)か、オーバーハングの状態であること。

以上の要求に基づいて、前述した製造工程に従って本発明を試作する1例を簡単に示す。絶縁物基板としてはシリコン基板上にシリコン酸化膜を形成し、ホトエッチ工程により凹凸のある段差を形成する。P型非晶質半導体としてSiH<sub>4</sub>とPH<sub>3</sub>をH<sub>2</sub>をベースとし、プラズマ状態で400℃で

- 7 -

反応させてP型アモルファスシリコンを形成する。同様に真性非晶質半導体としてSiH<sub>4</sub>をH<sub>2</sub>をベースとして真性アモルファスシリコンを、N型非晶質半導体としてSiH<sub>4</sub>とB<sub>2</sub>H<sub>6</sub>をH<sub>2</sub>をベースとしてN型アモルファスシリコンを形成する。なおアモルファス半導体においては起電力を得るために、上記の真性非晶質半導体が必要である。この方法で第3図に従って本発明による太陽電池の構造を試作することができる。

以上のような構造の太陽電池によれば次のような効果がある。

- ① 段差部では太陽電池間の接続配線が不用となる。
- ② 凸面上での接続配線としてワイヤボンディング、導電接着剤、ハンタ付け等を不用とし、アルミニウム等を蒸着しホトエッチ工程で形成できるため薄型化が可能である。
- ③ ①、②のように太陽電池間の接続方法が簡単化されるため接続時間が大幅に短縮できる。
- ④ 第1図、第2図による構造と比較して50

- 8 -

〜70%の薄型化が可能である。

このように本発明は、薄膜を用いて素子間の接続方法の簡単化と薄型化を図った太陽電池の構造である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図、第2図は従来の太陽電池の構造、第3図(a)〜(c)は本発明による太陽電池の構造である。

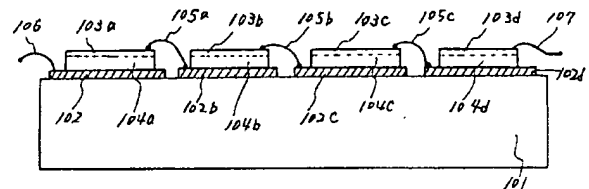
- 301 … 絶縁物基板
- 302a〜302d … 真性非晶質半導体
- 303a〜303d … P型非晶質半導体
- 304a〜304d … N型非晶質半導体
- 305 … 接続配線用導電体
- 306 … シリコン酸化膜

以上

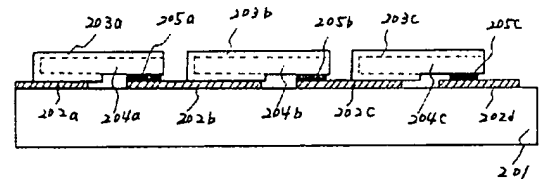
出願人 株式会社 誠 勸 研 工 会

代理人 岸 上

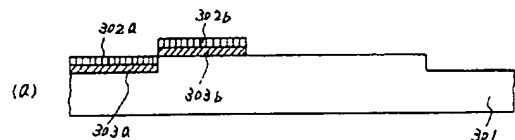
務



第 1 図

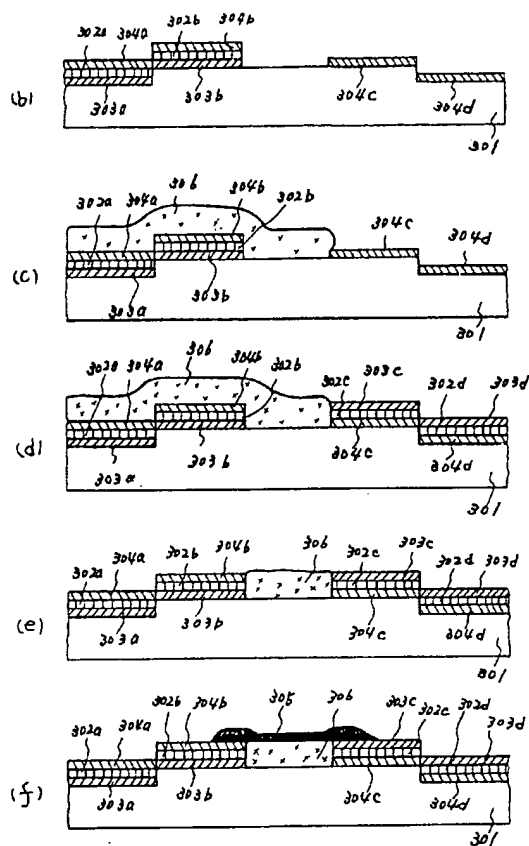


第 2 図



第 3 図

- 9 -



第 3 図